



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000167673 A

(43) Date of publication of application: 20.06.00

(51) Int. Cl. **B23K 11/02**
B23K 11/36
B23K 37/08

(21) Application number: 10348111

(71) Applicant: SUMITOMO METAL IND LTD

(22) Date of filing: 08.12.98

(72) Inventor: TAIYAMA MASANORI
 FUKUI KIYOYUKI

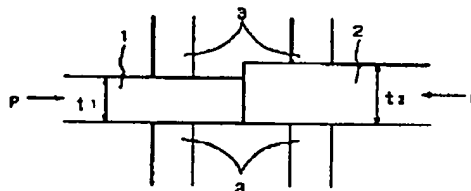
(54) TAILORED BLANK, AND ITS MANUFACTURE

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a joined part which is excellent in stable joint strength and formability by setting the ratio of the thickness of one steel plate whose thickness is not more than that of the other steel plate to the width of the joined part after a reinforcement bead is removed, to be a specified value or less to eliminate a step attributable to the lapping.

SOLUTION: A tailored blank for press molding in which steel plates are butt welded has the width of a joined part to satisfy an inequality: $W/t_1 < 300$, where t_1 (mm) is the thickness of one steel plate, t_2 (mm) is the thickness of the other steel plate ($t_1 < t_2$), and W (mm) is the width of the joined part after a reinforcement bead is removed. Lower sides of the steel plate 1 of smaller thickness t_1 as sheared and the steel plate 2 of larger thickness t_2 are arranged flush, and their end faces are butted, and parts in the vicinity of the end faces are slidably clamped by vertically arranged electrodes 3, 3. After the DC current is applied to the electrodes 3, 3, the parts are welded by a DC butt welding method while applying the upset force P thereto in a horizontal direction.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-167673
(P2000-167673A)

(43) 公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テラード [*] (参考)
B 2 3 K 11/02	5 1 0	B 2 3 K 11/02	5 1 0
11/36	3 2 0	11/36	3 2 0
37/08		37/08	D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-348111

(22) 出願日 平成10年12月8日 (1998.12.8)

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 泰山 正則

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号住

友金属工業株式会社内

(72) 発明者 福井 清之

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号住

友金属工業株式会社内

(74) 代理人 100103481

弁理士 森 道雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 テーラードブランク材およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 成形性の良好な接合部を有するテーラードブランク材と、その高能率な製造方法を提供する。

【解決手段】 板厚 t_1 と t_2 ($t_1 \leq t_2$) の2枚の鋼板を突き合わせてDCバット溶接する際の余盛りビード除去後の接合幅 W が式「 $W/t_1 < 3.00$ 」を満たすテーラードブランク材とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼板相互が突き合わせ溶接接合されたプレス成形用のテーラードブランク材であって、一方の鋼板の板厚を t_1 (mm)、他方の鋼板の板厚を t_2 (mm) (ただし、 $t_1 \leq t_2$)、余盛りビード除去後の接合部幅を W (mm) とした時、下記の①式を満たす接合部幅 W を有することを特徴とするテーラードブランク材。

$$W/t_1 < 300 \quad \dots \quad \textcircled{1}$$

【請求項2】 板厚が t_1 (mm) の鋼板と t_2 (mm) の鋼板 (ただし、 $t_1 \leq t_2$) の2枚の鋼板の端面相互を突き合わせた後、その突き合わせ部を直流バット溶接する際、少なくとも一方の鋼板に、その突き合わせ端部の板幅 W_h が下記の②式を満たす板幅のものをを用いることを特徴とする請求項1に記載のテーラードブランク材の製造方法。

$$W_h/t_1 < 300 \quad \dots \quad \textcircled{2}$$

【請求項3】 その突き合わせ部を、下記の③～⑤式を満たす条件で直流バット溶接することを特徴とする請求項2に記載のテーラードブランク材の製造方法。

$$I/Wa \times t_1 \leq 250 \text{ (A/mm}^2\text{)} \quad \dots \quad \textcircled{3}$$

$$I/Wa \times t_2 \geq 100 \text{ (A/mm}^2\text{)} \quad \dots \quad \textcircled{4}$$

$$S \leq 0.8 \quad \dots \quad \textcircled{5}$$

ここで、

I : 溶接電流 (A)

Wa : 余盛りビード除去後の目標接合部幅 (mm)

S : 通電時間 (秒)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車の車体用素材などに用いて好適なテーラードブランク材とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、自動車業界においては、環境保全 (軽量化) と安全をキーワードにして車体開発が進められている。特に、自動車の車体に関しては、乗員の安全を確保しつつ、燃費の向上を図るために、より一層の軽量化が進められており、素材、構造および組立て施工方法などの多方面からいろいろな検討が行われている。

【0003】 例えば、車体のプレス成形用素材であるテーラードブランク材に関しては、一般に、板厚や鋼種の異なる鋼板を溶接接合して所望の大きさにしたものが多用されている。これは、強度が必要な部分にのみ高張力鋼や板厚の厚い鋼板を配置したり、耐食性が必要な部分にのみ防錆鋼板を配置し、その他の部分には軟鋼や板厚の薄い鋼板などを配置するなどすることが可能で、大幅なコスト低減が図れるためである。そして、このようなテーラードブランク材は、自動車の車体に限らず、足廻り部品である厚物部品への適用も考えられつつある。

【0004】 ところで、上記のテーラードブランク材

は、従来、レーザ溶接法やマッシュシーム溶接法によって製造されていた。

【0005】 上記のレーザ溶接法は、溶接時の熱歪みが小さく、高エネルギー密度溶接であるので深い溶け込みが得られ、高速溶接が可能である。そして、そのレーザ光は、レンズによって絞られ、通常、ワーク上でのビーム直径が1mm以下になるように集光される。このため、その突き合わせ溶接対象の接合端面には、高い突き合わせ精度が要求される。しかし、素材が板厚約2mm未満の薄鋼板の場合、その切断にシャーが汎用さ、シャー切断端面の精度が悪いために、接合端面の突き合わせ精度が劣り、溶接欠陥が発生しやすい。また、ビームの焦点や狙い位置のずれは、溶接不良を招いて継手強度にばらつきを生じさせる。したがって、レーザ溶接法では、薄鋼板のシャー切断端面の精整処理を行って接合端面の突き合わせ精度を向上させたり、ビームの焦点や狙い位置の高精度な管理が必要なために生産性が劣り、製品の製造コストが嵩むという問題があった。

【0006】 一方、マッシュシーム溶接は、レーザ溶接法に比べると設備費が安価で経済的である。また、その溶接部の形状は、重ね合わせ溶接であるので、素材薄鋼板のシャー切断端面の高精度化が全く不要であるという利点がある。しかし、その溶接部には、重ね合わせに起因する段差があるために外観形状が悪いという問題があった。

【0007】 さらに、上記いずれの溶接法も、自動車の足廻り部品などの厚物 (板厚約2～7mm) 部品用のテーラードブランク材を、高速溶接して高能率に製造しようとする場合には、次の問題があった。

【0008】 すなわち、レーザ溶接では、上記した突合せ精度の問題に加え、板厚が厚いために、高速溶接を実現するにはより大きな出力のレーザ溶接機が必要で、設備費が高くなる。また、ビームの焦点や狙い位置を、板厚が薄い場合よりもより高精度に管理する必要があり、生産性のさらなる低下が避けられない。

【0009】 一方、マッシュシーム溶接では、重ね溶接部に十分なナゲットを形成させるために、加圧力と溶接入熱を大きくする必要があり、設備の増強が必要になって設備費が高くなる。また、板厚差が大きいと、厚板側の鋼板での発熱量が大きくなり、接合界面よりも厚板側の鋼板側に偏った位置にナゲットが形成され、安定した継手強度を有する製品が得られなくなる。さらに、重ね合わせに起因する段差がより大きくなる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、重ね合わせに起因する段差がなく、安定した継手強度と優れた成形性を有する溶接接合部を備えたテーラードブランク材と、素材の鋼板端面に精整処理を施すことなく、厚肉のテーラードブランク材であっても高能率に製造すること可能な製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、下記

(1)のテーラードブランク材と、下記(2)のその製造方法にある。

【0012】(1)鋼板相互が突き合わせ溶接接合されたプレス成形用のテーラードブランク材であって、一方の鋼板の板厚を t_1 (mm)、他方の鋼板の板厚を t_2 (mm) (ただし、 $t_1 \leq t_2$)、余盛りビード除去後の接合部幅を W (mm)とした時、下記の①式を満たす接合部幅 W を有するテーラードブランク材。

【0013】 $W/t_1 < 300$ ①

(2)板厚が t_1 (mm)の鋼板と t_2 (mm)の鋼板 (ただし、 $t_1 \leq t_2$)の2枚の鋼板の端面相互を突き合わせた後、その突き合わせ部を直流バット溶接する際、少なくとも一方の鋼板に、その突き合わせ端部の板幅 W_h (mm)が下記の②式を満たす板幅のものをを用いる上記(1)に記載のテーラードブランク材の製造方法。

【0014】 $W_h/t_1 < 300$ ②

上記(2)の本発明の方法においては、その突き合わせ部を、下記の③～⑤式を満たす条件で直流バット溶接するのが好ましく、この場合には溶接接合部の成形性を一層向上させることができる。

【0015】

$I/Wa \times t_1 \leq 250$ (A/mm²) ③

$I/Wa \times t_2 \geq 100$ (A/mm²) ④

$S \leq 0.8$ ⑤

ここで、 I ：溶接電流 (A)、 Wa ：余盛りビード除去後の目標接合部幅 (mm)、 S ：通電時間 (秒)である。

【0016】上記(1)と(2)に記載の本発明は、下記の知見をもとに完成させた。すなわち、本発明者らは、上記の目的を達成するために、自動車業界においては従来からホイールリム材の製造に採用されており、短時間での突き合わせ溶接が可能で、溶接時にフラッシュが全く発生せず、しかも接合端面に高い突合せ精度が要求されないという特性を有する直流バット溶接法 (以下、DCバット溶接法という) に注目し、種々の実験を試みた。その結果、次のことを知見した。

【0017】余盛りビード除去後の接合部幅 W が上記の①式を満たせば、溶接接合部の継手性能が安定し、成形性の良好な溶接接合部を有するテーラードブランク材が得られる。

【0018】また、そのテーラードブランク材は、上記の②式を満たす2枚の鋼板を用い、この鋼板の端面相互を突き合わせてDCバット溶接するだけで得られる。その際、上記の③～⑤式を満たす条件でDCバット溶接すれば、溶接接合部の継手性能の安定性が増し、成形性がより一層向上する。

【0019】なお、DCバット溶接法は、従来、同一板

厚材の突き合わせ溶接に適用され、差厚材の突き合わせ溶接に適用されることはなかった。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明のテーラードブランク材とその好ましい製造方法について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0021】図1は、DCバット溶接法により、シャー切断されたままの板厚が薄い厚さ t_1 の鋼板 (以下、薄鋼板と記す) 1と板厚が厚い厚さ t_2 の鋼板 (以下、厚鋼板と記す) 2とからなる差厚テーラードブランク材を製造する場合の溶接態様を示す縦断面図である。

【0022】図に示すように、薄鋼板1と厚鋼板2は、下面を揃えて端面相互が突き合わされ、その端面近傍が上下に配置された電極3、3で摺動自在にクランプされる。次いで、電極3、3に直流電流を印加した後、左右方向からアプセット力 P を付加して突き合わせ溶接される。

【0023】図2は、突き合わせ溶接された接合部の縦断面形状を示し、接合部4は、図中に左下がり斜線を付して示す熱影響部4aと、図中に右下がり斜線を付して示す溶金凝固部4bとからなっており、熱影響部4aの一部と溶金凝固部4bの全てからなる余盛りビード5が板厚方向の上下両面と板幅方向の両側に形成されている。

【0024】上記の余盛りビード5は、図3と図4に示すように、研削や切削などの適宜な手段により除去され、所定の差厚テーラードブランク材製品とされる。

【0025】この時、本発明においては、余盛りビード5を除去した後の接合部幅 W (図4参照) を、前述した①式を満たす値、すなわち、薄鋼板1の板厚 t_1 の300倍未満にする必要がある。その理由は次の通りである。

【0026】上記本発明の差厚テーラードブランク材は、通常、その接合部4に対しても切断加工とプレス成形加工が施され、その接合部4にはプレス成形加工のための良好な成形性が求められる。

【0027】ところが、DCバット溶接法は、接合端面の接触位置を起点とした抵抗発熱により被溶接材料 (薄鋼板1と厚鋼板2) の端面が加熱され、やがて接合端面全体が加熱された後に、突き合わせ方向からアプセット力 P を付加する接合法であるので、安定した継手性能を有する接合部4を得るためには、通電初期の抵抗発熱位置の分布状態と接合端面の加圧状態を均一にする必要がある。

【0028】しかし、接合部幅 W を、薄鋼板1の板厚 t_1 の300倍以上にすると、板厚に対する板幅が大きすぎるために、通電初期の抵抗発熱位置が板幅方向に大きくばらつくようになり、接合端面に加熱不足領域や過加熱領域が生じ、前者の加熱不足領域には冷接部分、後者の過加熱領域にはアプセット不足による継手強度低下

部分が発生し、これらの部分がプレス成形時（単純な曲げ成形）に割れるために、良好な成形性が確保できなくなる。

【0029】したがって、本発明では、余盛りビード除去後の接合部幅 W を前述した①式のように定めた。

【0030】なお、接合部幅 W の下限値は、特に定める必要はない。これは、接合部幅 W が①式を満たせば、通電初期の抵抗発熱位置が板幅方向に大きくばらつくことがなく、接合端面に加熱不足領域や過加熱領域が生じないからである。

【0031】また、薄鋼板1の板厚 t_1 と厚鋼板2の板厚 t_2 とは、特に制限されないが、例えば、上記の差厚テーラードブランク材が自動車の足廻り部品用で、厚鋼板2の板厚 t_2 が7mm以下の場合、薄鋼板1の板厚 t_1 は1.6mm以上とし、かつ t_2/t_1 を3以下とするのが好ましい。この場合、アブセット力 P の付与時における薄鋼板1の座屈変形をほぼ確実に防ぐことができる。

【0032】さらに、上記の例は、差厚テーラードブランク材の場合であるが、板厚 t_1 と板厚 t_2 が等しい等厚テーラードブランク材の場合でも、その接合部幅 W が前述した①式を満たせば、その接合部の成形性は良好なことはいうまでもない。

【0033】上記本発明のテーラードブランク材は、少なくとも一方の鋼板に、その突き合わせ端部の板幅 W_h が上記の②式を満たす板幅のものをを用い、その両端面相互の突き合わせ部をDCバット溶接するだけで製造できる。その際、両方の鋼板の突き合わせ端面は、シャー切断端面のままで十分である。

【0034】ただし、溶接時の入熱量が余りに過大であったり過小であったりすると、上記と同様に、接合端面に加熱不足領域や過加熱領域が生じて冷接部分やアブセット不足による継手強度低下部分が発生し、良好な成形性、具体的には曲げ加工性が確保できなくなる場合がある。また、溶接時間が余りにも長すぎると、熱影響部4aの幅が大きくなって硬化層幅が過大なるのに加え、薄鋼板1の突き合わせ端部が座屈変形して正常な接合部形状が得られなくなり、上記と同様に、良好な曲げ加工性が確保できなくなる場合がある。

【0035】このため、その入熱延量は、薄鋼板1に対しては300A/mm²以下、厚鋼板2に対しては25A/mm²以上とし、かつ溶接時間は1秒以下とするのが好ましい。

【0036】なお、単純な曲げ加工に留まらず、より厳しい張り出し成形加工や伸びフランジ成形加工に対しても優れた成形性を示す接合部を備えたテーラードブランク材、特に差厚テーラードブランク材を得るには、上記の③～⑤式を満たす条件でDCバット溶接するのがよい。

【0037】すなわち、接合部4の成形性をより一層向

上させるには、溶接熱影響による硬化層の幅（熱影響部4aの突き合わせ方向の幅）をできるだけ小さくすることが有効であり、そのためには溶接時間 S を短くして加熱範囲を狭くすればよい。しかし、溶接時間 S が0.8秒を超えると、溶接熱影響による硬化層の幅が過大になりすぎ、かえって成形性が低下する。

【0038】一方、接合端面の単位面積当たりの溶接入熱量は、板厚（ t_1 、 t_2 ）、目標とする接合部幅 W_a （＝上記の板幅 W_h ）、溶接時間 S および溶接電流 I によって決まる。したがって、接合端面の単位面積当たりの溶接入熱量は、溶接時間 S を短くすると減少するので、溶接電流 I を高くする必要がある。しかし、差厚テーラードブランク材の場合、電極3、3を介して供給される直流電流は、薄鋼板1の側から厚鋼板2の側またはこの逆の経路で流れる。このため、接合端面での両鋼板中を流れる電流密度は、それぞれ $I/W_a \times t_1$ および $I/W_a \times t_2$ で求められるので、異なることになる。

【0039】そして、厚鋼板2の側の溶接入熱量を確保するために、 $I/W_a \times t_1$ で求められる薄鋼板1の側の電流密度が250A/mm²を超える値にまで溶接電流 I を高めると、薄鋼板1の突き合わせ端部が過加熱されて薄鋼板1の側の硬化層幅が大きくなるだけでなく、過加熱された突き合わせ端部が座屈変形して健全な形状の接合部4が得られなくなり、かえって成形性が低下する。

【0040】逆に、薄鋼板1の過加熱を確実に避けるために、 $I/W_a \times t_2$ で求められる厚鋼板2の側の電流密度が100A/mm²未満の値になるまで溶接電流 I を低くすると、厚鋼板2の側の溶接入熱量が不足して十分な継手強度が確保できなくなり、かえって成形性が低下する。

【0041】このため、より優れた成形性を有する接合部4を得るためには、上記した③～⑤式を満たす条件でDCバット溶接するのが好ましいのである。このことは、後述する実施例の結果からも明らかである。

【0042】なお、溶接時のアブセット力 P は、板厚と板幅に応じて決めればよく、特に定めないが、鋼板が炭素鋼や低合金鋼などの場合、単位面積当たり8～20kg/mm²程度とすれば十分である。

【0043】

【実施例】板厚が1.6～5.0mm、板幅が100～1000mm、引張り強度が370MPa級で、端面がシャー切断したままの熱延鋼板を準備し、表1と表2に示す33種類に組み合わせてそのシャー切断端面相互を突き合わせ、表1と表2に示す種々の条件でDCバット溶接し、差厚テーラードブランク材を製造した。

【0044】そして、得られた差厚テーラードブランク材の接合部に、薄鋼板の板厚の5倍の曲率半径の曲げ加工試験と、プレス成形時の張り出し成形加工を模擬した直径50mmの球頭張り出し試験と、伸びフランジ成形

加工を模擬した直径10mmの穴引き試験を施し、接合部の成形性を調べた。なお、穴引き試験は、比較のために、薄鋼板と厚鋼板両方の母材部についても実施した。

【0045】評価は、曲げ加工試験については、曲げ加工により接合部に発生した割れの個数と個々の長さをカウントし、発生した割れの長さの合計長さを接合部幅W(=板幅Wh)で除した百分率を求めて評価した。

【0046】また、球頭張り出し試験については、破断位置を確認し、破断位置が母材の場合を良好「○」、接合部の場合を不芳「×」とした。

【0047】さらに、穴引き試験については、穴引き工具の直径(10mm)に対する亀裂発生時点の穴径比を求め、薄鋼板と厚鋼板両方の母材部の試験結果のうちの

低い方の結果の80%以上の結果が得られた場合を良好「○」、80%未満の場合を不芳「×」として評価した。

【0048】なお、曲げ試験で発生した割れは、その破面を目視観察し、その発生原因が入熱不足による冷接によるものか、入熱過大によるアップセット不足によるものかも併せて調べた。

【0049】以上の調査結果を、表1と表2に併せて示した。なお、前述の割れ破面調査結果のアップセット不足は、符号Aで示してある。

【0050】

【表1】

表 1

試験 番号	厚鋼板 の板厚 t ₂ (mm)	薄鋼板 の板厚 t ₁ (mm)	溶接 電流 I (KA)	溶接 時間 S (秒)	接合 部幅 W (mm)	電流密度 (A/mm ²)		W t ₂	W t ₁	試 験 結 果				総合 評価	区 分
						厚鋼 板側	薄鋼 板側			曲 げ 試 験		球頭張 り出し 試験	穴引き 試験		
										割れ率 (%)	破 面 の 調査結果				
1	2.0	1.6	60	0.5	200	150.0	187.5	100.0	125.0	0	—	○	○	◎	本発明例
2			100		300	166.7	208.3	150.0	187.5	0	—	○	○	◎	
3			130		400	182.5	203.1	200.0	250.0	0	—	○	○	◎	
4			180		500	180.0	225.0	250.0	312.5	20	冷接+A	×	×	×	
5	3.2	60	60	0.5	200	93.8	187.5	62.5	125.0	0	—	×	×	○	本発明例
6					300	62.5	125.0	93.8	187.5	0	—	×	×	○	
7					400	46.9	93.8	125.0	250.0	0	—	×	×	○	
8					500	37.5	75.0	156.3	312.5	30	冷接+A	×	×	×	
9	3.8	2.0	20	1.0	200	28.3	50.0	52.6	100.0	0	—	×	×	○	本発明例
10			48	0.5	100	113.2	215.0	25.3	50.0	0	—	○	○	◎	
11			50	1.0	200	65.8	125.0	52.6	100.0	0	—	×	×	○	
12										0	—	×	×	○	
13	3.8	2.0	82	0.5	200	107.9	205.0	52.6	100.0	0	—	○	○	◎	本発明例
14										0	—	○	○	◎	

【0051】

【表2】

表 2

試験 番号	厚鋼板 の板厚 t ₂ (mm)	薄鋼板 の板厚 t ₁ (mm)	溶接 電流 I (KA)	溶接 時間 S (秒)	接合 部幅 W (mm)	電流密度 (A/mm ²)		W t ₂	W t ₁	試験結果				総合 評価	区 分	
						厚鋼 板側	薄鋼 板側			曲 げ 試 験		球頭張 り出し 試験	穴引き 試験			
										割れ率 (%)	破 面 の 調査結果					
15	3.8	2.0	90	0.5	200	118.4	225.0	52.6	100.0	0	—	○	○	◎	本発明例	
16			100	0.3		131.6	250.0			0	—	○	○	◎		
17			120			157.9	300.0			0	—	×	×	○		
18			125			300	109.8	208.3	78.8	150.0	0	—	○	○		◎
19			155			400	102.0	193.8	105.3	200.0	0	—	○	○		◎
20			202			500	106.3	202.0	131.6	250.0	0	—	○	○		◎
21		3.2	250	0.5	200	109.8	208.3	157.9	300.0	20	冷接+A	×	×	×	比較例	
22			100		200	131.6	156.3	52.6	62.5	0	—	○	○	◎		
23			150		400	98.7	117.2	105.3	125.0	0	—	×	×	○		
24			220		600	98.5	114.6	157.9	187.5	0	—	×	×	○		
25			250		800	82.2	97.7	210.5	250.0	0	—	×	×	○		
26			350		1000	92.1	109.4	263.2	312.5	60	冷接+A	×	×	×		
27	5.0	2.0	80		200	80.0	200.0	40.0	100.0	0	—	×	×	○	本発明例	
28			170		400	85.0	212.5	80.0	200.0	0	—	×	×	○		
29			280		600	93.3	233.3	120.0	300.0	30	冷接+A	×	×	×		比較例

【0052】表1と表2に示す結果からわかるように、接合部幅Wが本発明で規定する範囲を外れる比較例の差

厚テーラードブランク材(試験4、8～9、21、26および29)は、いずれも曲げ試験でその接合部に割れ

が発生し、接合部の成形性が悪く、球頭張り出し試験結果と穴抜け試験結果も当然に不芳であった。

【0053】これに対し、接合部幅 W が本発明で規定する範囲内である本発明例の差厚テーラードブランク材（試番1～3、5～7、10～20、22～25および27～28）は、いずれも曲げ試験でその接合部に割れは全く発生しておらず、接合部の成形性が良好であった。そのうち、前述の③～⑤式を満たす溶接条件で製造した本発明例の差厚テーラードブランク材（試番1～3、11、14～16、18～20および22）は、球頭張り出し試験結果と穴抜け試験結果も良好であった。

【0054】

【発明の効果】本発明のテーラードブランク材は、接合部の成形に優れており、製品が差厚テーラードブランク材であってもその接合部の段差が板厚差を超えることがない。また、そのテーラードブランク材は、シャープ切断されたままの鋼板を素材にし、その突き合わせ部をDCバット溶接するだけで得られるので、高能率に製造できるので、安価な製品を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法により、差厚テーラードブランク材を製造する場合の溶接態様を示す縦断面図である。

【図2】突き合わせ溶接された接合部の縦断面形状を示す縦断面図である。

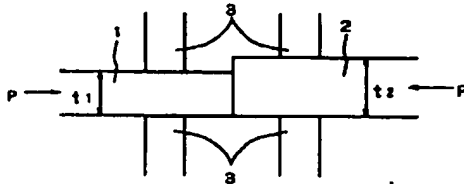
【図3】突き合わせ溶接された接合部の余盛りビード除去後の縦断面形状を示す縦断面図である。

【図4】突き合わせ溶接された接合部の余盛りビード除去後の平面形状を示す平面図である。

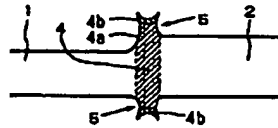
【符号の説明】

- 1：薄鋼板、
- 2：厚鋼板、
- 3：電極、
- 4：接合部、
- 4a：熱影響部、
- 4b：溶金凝固部、
- 5：余盛りビード、
- W：接合部幅。

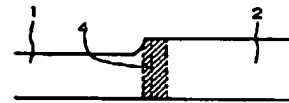
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

